

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-289887

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

A61B 6/03

A61B 6/03

(21)Application number : 07-096556

(71)Applicant : GE YOKOGAWA MEDICAL SYSTEMS LTD

(22)Date of filing : 21.04.1995

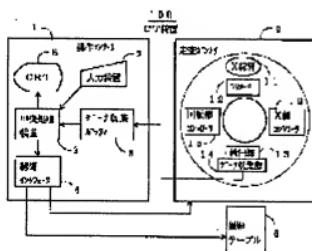
(72)Inventor : GONO MAKOTO
HORIUCHI TETSUYA

(54) SLICING POSITION DISPLAY METHOD AND X-RAY CT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily recognize which part of a testee body a synthetic image corresponds to by calculating the position of an equivalent slice corresponding to the synthetic image generated from plural data obtained at plural positions, superimposing a mark for indicating the position of the equivalent slice on the radioscopic image of the testee body and displaying it.

CONSTITUTION: This X-ray CT device 100 is provided with an operation console 1, a photographing table 8 and a scanning gantry 9 and displays the radioscopic image H of the testee body on the screen of a CRT 6. In the case of generating the synthetic image, when a synthesis starting position number, a synthesis ending position number and the number of the sheets of synthesis are inputted and then an instruction for displaying a line at an image position is inputted by an operator, the positions of the equivalent slices corresponding to the synthetic images are calculated and the positions from the synthesis starting position number to the synthesis ending position number are replaced with these positions. Then, the line displayed at the numbered position is eliminated, the radioscopic image is superimposed and the line is displayed at the numbered position of a slice position.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出版公開番号

特開平8-289887

(43)公開日 平成8年(1996)11月5日

| | | | | |
|--|------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------|
| (51)Int.Cl. ^a A 6 1 B 6/03 | 識別記号 3 7 1 3 6 0 | 官内整理番号 7638-2 J 7638-2 J | F I A 6 1 B 6/03 | 技術表示箇所 3 7 1 3 6 0 Q |
|--|------------------------|--------------------------------|---------------------|----------------------------|

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

| | |
|----------------------------|--|
| (21)出願番号 特願平7-96556 | (71)出願人 000121936 ジーイー横河メディカルシステム株式会社 東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127 第野 誠 |
| (22)出願日 平成7年(1995)4月21日 | (72)発明者 堀内 哲也 東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社 内 (73)代理人 弁理士 有近 純志郎 |

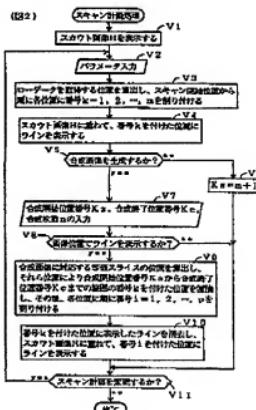
(54)【発明の名称】 スライス位置表示方法およびX線CT装置

(57)【要約】

【目的】 合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようにする。マルチ検出器の場合でもスキャン計画中の操作者に混乱を与えないようにする。

【構成】 合成画像を生成する場合は、その合成画像に対応する等価スライスの位置を算出し(ステップV9)、その位置を示すラインマークを被検体の透視像と重ねて表示する(ステップV10)。

【効果】 表示されるマークの位置と合成画像とが対応するため、合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようになると共に、マルチ検出器の場合でも操作者が混乱なくスキャン計画を行えるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 様数の位置で取得した複数のデータから合成画像を生成するX線CT装置において、合成画像に対応する等価スライスの位置を算出して、その等価スライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示することを特徴とするスライス位置表示方法。

【請求項 2】 様数の位置で取得した複数のデータから合成画像を生成する合成画像生成機能を有するX線CT装置において、

合成画像に対応する等価スライスの位置を算出する等価スライス位置算出手段と、算出した等価スライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するマーク表示手段とを備えたことを特徴とするX線CT装置。

【請求項 3】 マルチ検出器により複数の位置で並行して取得した複数のデータを加算し、その加算したデータから合成画像を生成する合成画像生成機能を有するX線CT装置において、

合成画像に対応する等価スライスの位置を算出する等価スライス位置算出手段と、算出した等価スライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するマーク表示手段とを備えたことを特徴とするX線CT装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、X線CT(Computed Tomography)装置に関する。さらに詳しくは、実際に画像を表示する予定のスライスの位置を被検体の透視像(スカウト画像)上に表示するX線CT装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図7は、X線CT装置における従来のスキャン計画処理を示すフローチャートである。ステップV1では、図8に示すように、被検体の透視像Hをディスプレイ装置の画面に表示する。ステップV2では、スキャンに必要なパラメータ(X線管温度など)の入力を受け付ける。ここで、図10に示すようなマルチスライスの連続スキャンをシングル検出器(検出器アレイが1層の検出器)で行う場合には、操作者は、スキャン開始位置P_s、移動ピッチt_a、移動回数“3”，移動ピッチt_b、移動回数“11”を入力する。

【0003】 図9は、シングル検出器を有するX線CT装置で被検体をスキャンする状況の説明図である。X線管1から放射されたX線は、コリメータ(Collimator)1'2によって幅qのX線ビーム(Beam)X_rに絞られ、被検体H'を透過し、1層の検出器アレイからなる検出器13に射入する。これにより、幅qのスライスに相当するローデータが収集される。幅qを変更することによりスライス厚を変更できる。

【0004】 図7に戻って、ステップV3では、ローデータ(raw data)を取得する位置を算出すると共に、それらの位置にスキャン開始位置P_sから順に番号k =

1, 2, ..., mを割り付ける。ステップV4では、図11に示すように、透視像Hに重ねて、番号kを付けた位置にライン(綫実線)を表示する。ステップV5では、合成画像を生成するか否かの指示を待ち、合成画像を生成しない指示を操作者が入力したならステップV6に進み、合成画像を生成する指示を操作者が入力したならステップV7に進む。ステップV6では、合成開始位置番号k_sを(m+1)すなわち実際にはローデータを取得しない位置に設定する。そして、ステップV11に進む。

【0005】 ステップV7では、操作者が合成開始位置番号k_s、合成終了位置番号k_e、合成枚数nを入力するのを受け付ける。そして、ステップV11に進む。図12に示すように位置k = 4から位置k = 15の間で4位置ごとの合成画像を生成する場合には、操作者は、k = 4, k_e = 15, n = 4を入力する。この場合、図13に示すように、位置i = 1~6で画像が生成される。このうち、位置i = 4~6は合成画像に対応する位置であり、i = 4の位置はk = 4~7の位置の中央であり、i = 5の位置はk = 8~11の位置の中央であり、i = 6の位置はk = 12~15の位置の中央である。

【0006】 ステップV1では、スキャン計画を変更するかの指示を待ち、スキャン計画を変更する指示を操作者が入力したなら前記ステップV2に戻り、スキャン計画を変更しない指示を操作者が入力したなら処理を終了する。

【0007】 図14は、X線CT装置における一般的なスキャン処理を示すフローチャートである。ステップB1では、スキャン位置カウンタkを“1”に初期化する。ステップB2では、スキャン計画に基づいて、k番目の位置でスキャンを行い、ローデータR_kを取得する。ステップB3では、スキャン位置カウンタkを

“1”だけ増加させる。ステップB4では、kがmより大か否かを判定し、kがmより大でないなら前記ステップB2に戻り、kがmより大なら処理を終了する。上記ステップB1~B4により、図10の連続スキャンのスキャン計画では、図11の位置k = 1~15におけるローデータR01~R15が取得される。

【0008】 図15は、X線CT装置における一般的な画像再構成処理を示すフローチャートである。ステップC1では、データカウンタkを“1”に初期化する。また、画像カウンタiを“1”に初期化する。ステップC2では、k = k_sか否かを判定し、k = k_sでないならステップC3へ進み、k = k_sならステップC7へ進む。ステップC3では、ローデータR_kについて画像再構成演算を行い、画像G_iを生成する。ステップC4では、画像G_iをディスプレイ装置の画面に表示する。ステップC5では、データカウンタkを“1”だけ増加させる。また、画像カウンタiを“1”だけ増加させる。ステップC6では、kがmより大か否かを判定し、kが

m より大でないなら前記ステップC 2に戻り、 k が m より大なら処理を終了する。合成画像を生成しない位置では、上記ステップC 1～C 6により、当該位置での画像が生成され表示される。

【0009】ステップC 7では、合成範囲外位置レジスタ w に“ $k+n$ ”を設定する。ステップC 8では、バッファをクリアする。ステップC 9では、ローデータ R_k をバッファに加算する。ステップC 10では、データカウンタ k を“1”だけ増加させる。ステップC 11では、 $k=w$ か否かを判定し、 $k=w$ でないなら前記ステップC 9に戻り、 $k=w$ ならステップC 12に進む。ステップC 12では、バッファ中の加算されたローデータについて画像再構成演算を行い、画像G_iを生成する。ステップC 13では、画像G_iをディスプレイ装置の画面に表示する。ステップC 14では、画像カウンタ i を“1”だけ増加させる。ステップC 15では、 k が k_0 より大か否かを判定し、 k が k_0 より大でないなら前記ステップC 7に戻り、 k が k_0 より前記ステップC 6に戻る。合成画像を生成する範囲の位置では、上記ステップC 7～C 14により、 n 個の位置毎に合成画像が生成され表示される。

【0010】図16は、図12のスキャン計画により生成された $i=4$ における合成画像の例示図である。Iは、画像の生成順番すなわち画像カウンタ i の値を示している。Fは、生成された合成画像G₄である。

【0011】図17は、位置 $k=1 \sim 14$ の範囲でマルチライスの連続スキャンをデュアル検出器（検出器アレイが2層の検出器）で行い直つデュアル検出器の各層の検出器アレイで得られたローデータを加算したデータから合成画像を生成する場合のパラメータの説明図である。

【0012】図18は、デュアル検出器を有するX線CT装置で被検体をスキャンする状況の説明図である。X線管1 1から放射されたX線は、コリメータ1 2によって幅 q のX線ビーム X_r に絞られ、被検体H'を透過し、2層の検出器アレイからなる検出器1 3に入射する。これにより、2枚の幅 $q/2$ のスライスに相当するローデータが同時に収集される。幅 q を変更することによりスライス厚を変更できる。

【0013】図17に戻って、操作者は、スキャン開始位置P_s、移動ピッチ $+f$ 、移動回数“6”を入力する。なお、dは、2層の検出器アレイのピッチであり、 $q/2$ になる。また、操作者は、合成開始位置番号 $K_s=1$ 、合成終了位置番号 $K_e=14$ 、合成功数 $n=2$ を入力する。図19は、図17のスキャン計画により生成される合成画像に対応する等価ライスの位置を示す説明図である。 $i=1$ の位置は $k=1 \sim 2$ の位置の中央であり、 $i=2$ の位置は $k=3 \sim 4$ の位置の中央であり、 $i=3$ の位置は $k=5 \sim 6$ の位置の中央であり、 $i=4$ の位置は $k=7 \sim 8$ の位置の中央であり、 $i=5$ の位置

は $k=9 \sim 10$ の位置の中央であり、 $i=6$ の位置は $k=11 \sim 12$ の位置の中央であり、 $i=7$ の位置は $k=13 \sim 14$ の位置の中央である。図20は、図17のスキャン計画により生成された $i=4$ における合成画像の例示図である。Iは、画像の生成順番すなわち画像カウンタ i の値を示している。Fは、生成された合成画像G₄である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のX線CT装置では、上述のように、透視像Hに重ねて、ローデータを取得する位置をラインで示していた。この場合、ある位置で取得したローデータから生成した画像が被検体のどの部位に対応するかを、ラインによって、容易に知ることが出来た。しかし、合成画像に対応する等価ライスの位置はローデータの取得位置（すなわちラインの位置）と合致しないため、合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来ない問題点があった。また、検出器アレイが2層以上のマルチ検出器を用いる場合、ローデータを取得する位置のピッチが小さく且つ数が多くなるため、表示されるラインが密で直つ多數になって認識し難くなり、操作者がスキャン計画中に混乱する問題点があった（図21に、データを同時に取得する等価ライス数をマルチブレーカ13Aにより変えられるマルチ検出器を例示する）。そこで、この発明の第1の目的は、合成画像であるか否かにかかわらず、画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようになしたX線CT装置を提供することにある。また、この発明の第2の目的は、マルチ検出器の場合でも、スキャン計画中の操作者に混乱を与えないようにしたX線CT装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、この発明は、複数の位置で取得した複数のデータから合成画像を生成するX線CT装置において、合成画像に対応する等価ライスの位置を算出して、その等価ライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示することを特徴とするスライス位置表示方法を提供する。

【0016】第2の観点では、この発明は、複数の位置で取得した複数のデータから合成画像を生成する合成画像生成機能を有するX線CT装置において、合成画像に対応する等価ライスの位置を算出して等価ライス位置表示手段と、算出した等価ライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するマーク表示手段とを具備したことを特徴とするX線CT装置を提供する。

【0017】第3の観点では、この発明は、マルチ検出器により複数の位置で並行して取得した複数のデータを加算し、その加算したデータから合成画像を生成する合成画像生成機能を有するX線CT装置において、合成画像に對応する等価ライスの位置を算出する等価ライス位置算出手段と、算出した等価ライスの位置を示す

マークを被検体の透視像と重ねて表示するマーク表示手段とを具備したことを特徴とするX線CT装置を提供する。

【0018】

【作用】上記第1の観点によるスライス位置表示方法および上記第2の観点によるX線CT装置では、合成画像を生成する場合は、その合成画像に対応する等価スライスの位置を算出し、その位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するようにした。このため、表示されるマークの位置と合成画像とが対応するようになり、合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようになる。

【0019】上記第3の観点によるX線CT装置では、マルチ検出器を用いて取得した複数のデータを加算して合成画像を生成する場合は、その合成画像に対応する等価スライスの位置を算出し、その位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するようにした。このため、表示されるマークが生成される画像と対応するようになり、マルチ検出器の場合でも、操作者が混亂なくスキャン計画を行えるようになる。

【0020】

【実施例】以下、図に示す実施例によりこの発明をさらに詳しく説明する。なお、これによりこの発明が限定されるものではない。

【0021】第1実施例

図1は、第1実施例のX線CT装置100のブロック図である。このX線CT装置100は、操作コンソール1と、撮影テーブル8と、走査ガントリ9とを具備している。

【0022】前記操作コンソール1は、操作者の指示や情報などを受け付ける入力装置2と、スキャン計画処理やスキャン処理や画像再構成処理などを実行する中央処理装置3と、制御信号などを撮影テーブル8や走査ガントリ9へ出力する制御インターフェース4と、走査ガントリ9へ取得したローデータを収集するデータ収集バッファ5と、透視像やローデータから画像再構成した画像などを表示するCRT6とを具備している。

【0023】前記撮影テーブル8は、被検体を乗せて体軸方向に移動させる。前記走査ガントリ9は、X線コントローラ10と、X線管11と、コリメータ12と、検出器13と、データ収集部14と、被検体の体軸の回りにX線管11などを回転させる回転コントローラ15とを具備している。なお、第1実施例では、検出器13はシングル検出器とする。

【0024】図2は、上記X線CT装置100におけるスキャン計画処理を示すフローチャートである。ステップV1では、図8に示すように、被検体の透視像HをCRT6の前面に表示する。ステップV2では、スキャンに必要なパラメータの入力を受け付ける。ここで、図9に示すようなマルチスライスの連続スキャンを行う場合

には、操作者は、スキャン開始位置P_a、移動ピッチ_a、移動回数“3”、移動ピッチ_b、移動回数“1..1”を入力する。ステップV3では、ローデータを取得する位置を算出すると共に、それらの位置にスキャン開始位置P_aから順に番号k=1, 2, ..., mを割り付ける。ステップV4では、図10に示すように、透視像Hに重ねて、番号kを付けた位置にライン（炭実線）を表示する。ステップV5では、合成画像を生成するか否かの指示を待ち、合成画像を生成しない指示を操作者が入力したならステップV6に進み、合成画像を生成する指示を操作者が入力したならステップV7に進む。ステップV6では、合成開始位置番号K_aを(m+1)すなわち実際にはローデータを取得しない位置に設定する。そして、ステップV11に進む。

【0025】ステップV7では、操作者が合成開始位置番号K_a、合成終了位置番号K_b、合成枚数n_aを入力するのを受け付ける。図11に示すように位置k=4から位置k=15の間で4位置ごとの合成画像を生成する場合には、操作者は、K_a=4, K_b=15, n_a=4を入力する。ステップV8では、画像位置でラインを表示するか否かの指示を待ち、画像位置でラインを表示する指示を操作者が入力したならステップV9に進み、画像位置でラインを表示しない指示を操作者が入力したならステップV11に進む。

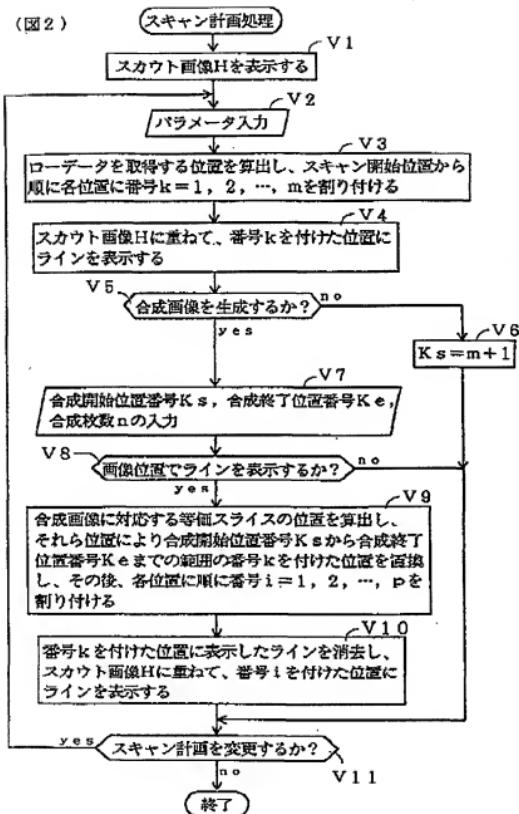
【0026】ステップV9では、合成画像に対応する等価スライスの位置を算出し、それらの位置により合成開始位置番号K_aから合成終了位置番号K_bまでの位置を置換し、置換後の位置に改めてスキャン開始位置P_aから順に番号i=1, 2, ..., pを割り付ける。図12は、図11に対応して番号iを割り付いた位置である。i=4の位置はk=4~7の位置の中央であり、i=5の位置はk=8~11の位置の中央であり、i=6の位置はk=12~15の位置の中央である。ステップV10では、番号kを付けた位置に表示したラインを消去すると共に、図3に示すように、透視像Hに重ねて、番号iを付けた位置にラインを表示する。

【0027】ステップV11では、スキャン計画を変更する番号iの指示を待ち、スキャン計画を変更する指示を操作者が入力したなら前記ステップV2に戻り、スキャン計画を変更しない指示を操作者が入力したなら処理を終了する。

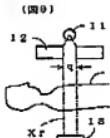
【0028】スキャン処理および画像再構成処理は、図13および図14を参照して先に説明したのと同じであり、説明を省略する。

【0029】図4は、画像位置で表示したラインと合成画像の例示図である。Iは、画像の生成順番すなわち画像カウンタIの値を示している。Fは、生成された合成画像G4である。図4の表示により、合成画像G4が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来る。

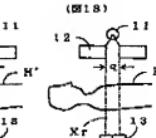
【図2】



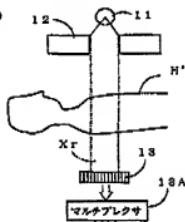
【図9】



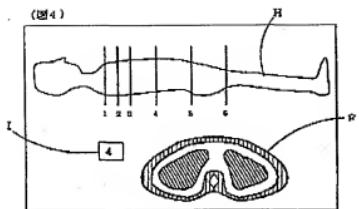
【図18】



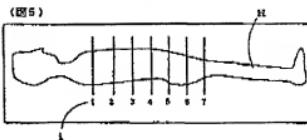
【図21】



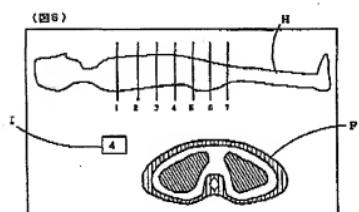
【図4】



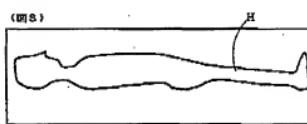
【図5】



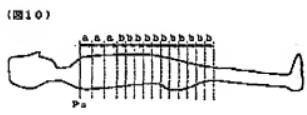
【図6】



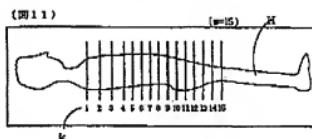
【図8】



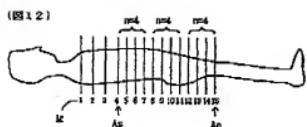
【図10】



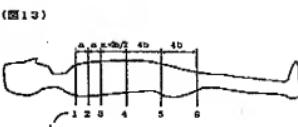
【図11】



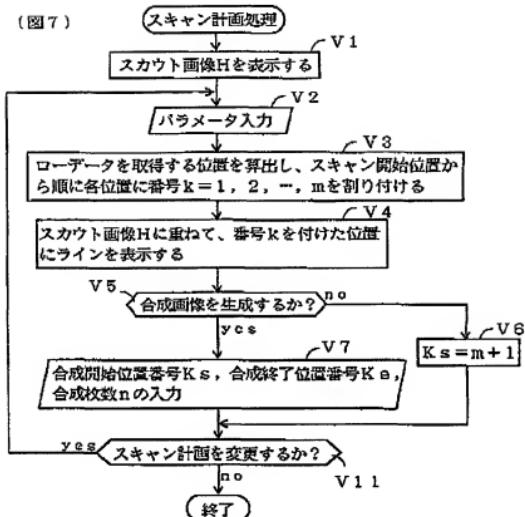
【図12】



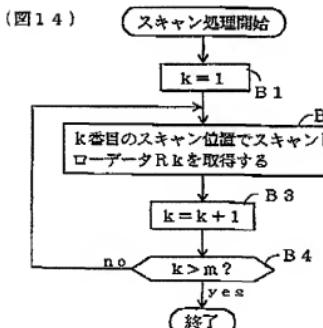
【図13】



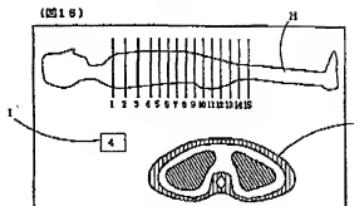
【図7】



【図14】



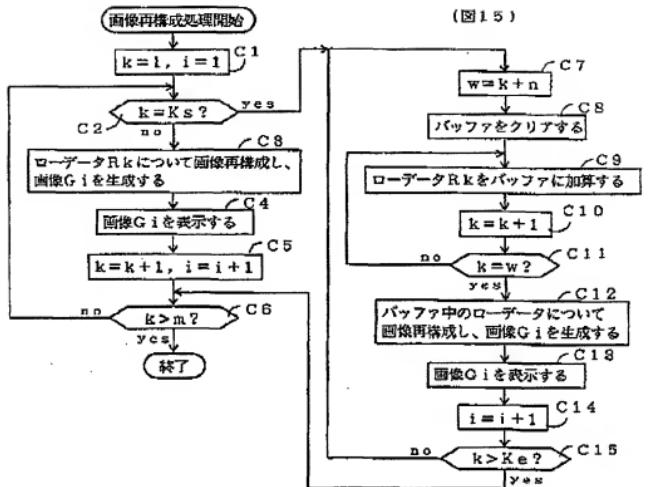
【図16】



【図19】



【図15】



【図17】



【図20】

